دومین کنفرانس علمی پژوهشی علوم و صنایع غذایی ایران
www.asconf.ir
انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین

مروری بر ترکیبات و ویژگی تفاله گوجه فرنگی

ایمان خبر[1*] ،محمد میرزایی[2]

۱-کارشناس ارشد صنایع غذایی ،شرکت بی همتا صنعت جاودانه،کارخانه کنسرو سازی قائمشهر

۲- کارشناس صنایع غذایی،شرکت بی همتا صنعت جاودانه،کارخانه کنسروسازی قائمشهر

Email: imankhabar@gmail.com

چکیده

امروزه به دلیل تولید بالای رب گوجه فرنگی در کشور میزان ضایعات بر جای مانده از فرآوری این محصول در حد بسیار بالایی می باشد. تفاله ی گوجه فرنگی یک محصول ضایعاتی است که اکثرا به عنوان خوراک دام مورد استفاده قرار می گیرد .تفاله گوجه فرنگی شامل پوست و دانه و پالپ می باشد.تفاله گوجه فرنگی سرشار از ویتامین های A,E,C و همچنین دارای رنگدانه هایی از جمله بتا کاروتن و لیکوپن می باشد. لیکوپن یک آنتی اکسیدان قوی بوده و باعث کاهش صدمات اکسیداتیو به DNA و در نتیجه کاهش سرطا نها از جمله سرطان پروستات و سینه می شود.امروزه به دلیل اهمیت کاهش ضایعات صنایع وابسته به محصولات کشاورزی و همچنین استفاده مجدد از ضایعات کارخانجات با حداکثر راندمان، از ارزش ویژه ای برخوردار است. هدف از این مطالعه بررسی ترکیبات و کاربرد با ارزش تفاله گوجه فرنگی می باشد.

کلمات کلیدی : تفاله گوجه ،لیکوپن،ضایعات

مقدمه

طبق آمار سالیانه ۷۰ میلیون تن گوجه فرنگی در دنیا تولید می شود .در حال حاضر کشور چین بزرگ ترین تولید کننده گوجه فرنگی و رب گوجه فرنگی و صادر کننده رب در دنیا است .سطح زیر کشت گوجه فرنگی در ایران در سال ۸۴ معادل۱۳۲ هزار هکتار بود که از این میزان چهار میلیون و پانصد وشصت هزار تن گوجه فرنگی تولید شد . این میزان تولید در مقایسه با سال ۸۳ حدود۱۳ درصد رشد داشته است(۱۱). تفاله گوجه فرنگی محصول فرعی کارخانجات رب گوجه فرنگی و سس گوجه فرنگی می باشد .در ایران سالانه حدود ۸۱۰۰ تن تفاله گوجه فرنگی مرطوب توسط کارخانجات تولید می شود که این مقدار در صورتی که درست بهره برداری نشود می تواند مشکلات محیطی مهمی را ایجاد کند.از هر ۱۰۰۰ کیلو گرم گوجه فرنگی تازه حدود ۱۵۰ الی ۳۰۰ کیلوگرم تفاله گوجه فرنگی مرطوب بسته به نوع دستگاه ها و عمل

آوری بدست می آید. خواص غذایی تفاله گوجه فرنگی به طور قابل ملاحظ های به نوع عمل آوری، واریته گوجه و نحوه خشک کردن آن بستگی دارد(۲۱). گوجه فرنگی به لحاظ اقتصادی دومین سبزی مهم دنیا است که تقریباً در سراسر کشور ما تولید میشود. ۸۳درصد کاروتنوئیدهای موجود در آن را لیکوپن تشکیل می دهد (۱).لیکوپن مهمترین ترکیب شیمیایی گیاهی موجود در گوجه فرنگی است و با خاصیت آنتی اکسیدانی خود قادر است رادیکالهای آزاد را خنثی کرده و از ابتلای افراد به بیماریهایی از قبیل سرطان، پیری زودرس، مشکلات قلبی و عروقی، پوکی استخوان، دیابت و بسیاری ازمشکلات و بیماریهای دیگر جلوگیری کند(۲).تفاله گوجه فرنگی ضمن دارا بودن ارزش غذایی مناسب و پتانسیل ایجاد ارزش افزوده به علت عدم دسترسی به فرآیند مناسب به صورت ضایعات دفع میشود .این در حالی است که این ماده علاوه بر پروتئین، چربی و آنزیمهای گیاهی، دارای مقادیر قابل توجهی از رنگدانه لیکوپن میباشد(۳).در صنعت تولید لیکوپن تکنیک های متعددی جهت استخراج بکار گرفته میشود که از روشهای معمول استخراج استفاده از حلال میباشد .این روش کارایی بالا دارد ولی در عین حال معایبی همچون هزینه بالا، مسائل ایمنی، انتشار ترکیبات آلی فرار به محیط را به همراه دارد که استفاده از روشهای ترکیبی جهت کاهش میزان حلال مصرفی و بدست آوردن راندمان بالا از روشهای پیشنهادی پژوهشگران میباشد .فراصوت دهی تفاله گوجه فرنگی قبل از استخراج به وسیله حلال موجب افزایش راندمان درصد میشود استخراج لیکوپن به میزان ۲۵/۲ می باشد. (۴). بازدهی تولید در صنایع تبدیلی گوجه فرنگی در حدود۷۰-۹۰ در صد است . در تولید تمامی فراورده های تکمیلی گوجه فرنگی، پوست و دانه آن به طور کامل از خط تولید خارج می شوند .این قسمت که در حال حاضر به عنوان ضایعات تلقی می شود و کارخانجات مربوطه را با مشکلات جدی در ارتباط با دفع آن رو به رو کرده است ، در صورت عدم فساد و در شرایط خاص به عنوان خوراک دام پس از برخی فرآیندهای اضافی کاربرد دارد .این در حالی است که فراورده مذکور با توجه به ترکیب غذایی آن م یتواند به عنوان محصول جانبی کارخانه های فراوری گوجه فرنگی در نظر گرفته شود و خود زمینه ساز سرمایه گذاری های جدید و تولید محصولات جدید گردد(۱۴).

ترکیبات گوجه فرنگی

گوجه فرنگی کامل ۹-۱۱ درصد پوست ،۲۴-۲۶ درصد دانه ،۶۳-۶۷ درصد پالپ می باشد(۵).گوجه فرنگی تازه دارای ۵-۷/۵ درصد ماده خشک است که شامل ۲۲ درصد گلوکز ،۲۵ درصد فروکتوز ،۱ درصد ساکاروز،۸درصد پروتئین،۷درصد پکتین،۴ درصد همی سلولز،۸ درصد سلولز،۸ درصد مواد معدنی،۲ درصد سایر مواد(ویتامین ها،پلی فنول،رنگدانه ها،اسید امینه و ترکیبات فرار)می باشد(۶). دانه گوجه فرنگی غنی از اسیدهای چرب غیر اشباع می باشد. اسیدهای چرب عمده آن شامل اسید لینولئیک ۵۶ درصد، اسید اولئیک ۲۲درصد، اسید پالمتیک ۱۵ درصد و غیره می باشد . علاوه براسیدهای چرب استرول هایی همچون انواع توکوفرول ها و بتاسیتوسترول نیز به وفور در دانه یافت می شود(۸) .

ترکیبات دانه

دانه گوجه فرنگی شامل ۲۰ درصد پروتئین(آلبومین۲۳/۵ درصد،گلوبولین۶۱درصد،گلیادین ۷درصد،گلوتنین محلول۸/۵درصد)،۵درصد خاکستر،۵۳درصد فیبر و ۲۰ درصد روغن است.اسید های آمینه عمده در دانه گوجه شامل ۴/۹۵ گرم لیزین،۵/۸۵ گرم لوسین،۳/۵ گرم

ایزولوسین،۳/۷ گرم والین،۳/۶۴ گرم فنیل آلانین ،۳/۲ گرم هیستیدین ،۳/۳۸ گرم تیروزین ،۳گرم ترئونین در هر ۱۰۰ گرم از پروتئین دانه می باشد(۷).

ترکیبات پوست

پوست نیز حاوی۱۰/۸گرم پروتئین،۲۵/۶گرم خاکستر،۳۰ گرم فیبر در هر ۱۰۰ گرم و منبع غنی از ترکیبات رنگی و انتی اکسیدانی همچون ۱۲ میلی گرم لیکوپن ،۱۶ میلی گرم اسید آسکوربیک و ۰/۳ میلی گرم بتا کاروتن در هر ۱۰۰ گرم وزن مرطوب می باشد(۹).اما ضایعات گفته شده که منبع غنی این ترکیبات می باشند ، بدون استفاده از خط تولید خارجمی شوند و به مصرف دام می رسند.

ویژگی های تفاله گوجه فرنگی

مطالعات پزشکی در انسان و حیوان حاکی است که مصرف گوجه فرنگی و فراورده های کنسروی بر پایه گوجه فرنگی از ابتلاء افراد به سرطان و بیماری های قلبی جلوگیری می کند .دلیل این امر وجود مقادیر بالای کاروتنوئیدها ، ترکیبات پلی فنلی ویتامین های Eو C درگوجه فرنگی است.کاروتنوئیدهای موجود در آب گوجه فرنگی به همراه سایر ترکیبات آ نتی اکسیدانی همچون ویتامین های Aو E ، C باعث قدرت بالای آب گوجه فرنگی در جذب رادیکال های ۲و۲ -دی فنیل -۱ -پیکریل هیدرازیل می شوند .بنابراین آب گوجه فرنگی در بدن نیز می تواند به عنوان گیرنده رادیکال های آزاد عمل کند و از واکنش آنها با درشت مولکول های زیستی ممانعت کند. میزان لیکوپن پوست گوجه فرنگی ۵ برابر گوشت آن می باشد .بنابراین بازیابی لیکوپن از ضایعات می تواند نقش موثری در صنایع غذایی و دارویی ایفا نماید(۱۰،۱۲،۱۳). این عنصر به علت خواص بیولوژیکی و شیمیایی، خصوصاً در رابطه با تاثیراتش بعنوان آنتی اکسیدان طبیعی مورد توجه قرار گرفته است. اگرچه لیکوپن فعالیت پرو ویتامین A ندارد، ولی تقریباً ۲ برابر بیشتر از بتا-کاروتن ثبات فیزیکی در مقابل اکسیژن فعال نشان می دهد. این مسئله سبب شده حضور آن در رژیم غذایی مورد توجه قرار گیرد. افزایش مدارک کلینیکی نقش لیکوپن را به عنوان عنصر غذایی کم مصرف نشان می دهد و بر فواید آن در سلامت بشر تاکید می کند زیرا لیکوپن در برابر انواع گسترده سرطان مخاطی مقاومت می کند .گوجه ها و فرآورده های ناشی از آن منبع اصلی ترکیبات لیکوپن و همچنین منبع مهم کاروتنوئیدها در رژیم غذایی انسان هاست. تخریب ناخواسته لیکوپن نه تنها بر کیفیت حسی محصولات نهایی تاثیر می گذارد بلکه بر مزیت سلامت بخش غذاهای ناشی از گوجه برای انسان نیز تاثیر گذار است. اساساً لیکوپن در گوجه های تازه به شکل آرایش تماماً ترانس ظاهر می شود. علت اصلی تخریب لیکوپن گوجه در طول عمل آوری، ایزومراسیون و اکسیداسیون است. ایزومراسیون بدلیل انرژی اضافی، ایزومرهای تماماً ترانس را به به ایزومرهای سیس تبدیل می کند و در نتیجه باعث وضعیت بی ثبات و پرانرژی می شود. تعیین درجه ایزومراسیون لیکوپن در طول فرایند عمل آوری باعث ایجاد مزایای سلامت بخش بالقوه در غذاهای وابسته به گوجه می شود. دسترسی بیولوژیکی لیکوپن در محصولات گوجه فرنگی عمل آوری شده بیش از گوجه های تازه عمل آوری نشده است. همچنین ترکیب و ساختار غذا بر روی این عامل تاثیر دارد و می تواند باعث آزاد سازی لیکوپن از ماتریس بافت گوجه شود .عمل آوری غذا می تواند از طریق شکستن دیواره های سلولی باعث بهینه سازی دسترسی بیولوژیکی لیکوپن شود بدین صورت که نیروهای پیوند دهنده میان ماتریس بافت و لیکوپن را تضعیف می کند و بدین شکل لیکوپن بیشتر در دسترس قرار خواهد گرفت و ایزامراسیون سیس را

افزایش می دهد. محصولات لیکوپن با کیفیت بالا که طبق قوانین نظارتی بهداشت و سلامت غذایی تهیه شدند فواید بالقوه ای برای صنعت(صنایع غذایی) بهمراه دارند(۲۰).

ریبول و همکاران نیز به رب گوجه فرنگی ۶درصد از پوست آن را که طی فراوری جدا شده بود اضافه کردند . این افراد جذب لیکوپن و بتاکاروتن را در انسان پس از مصرف رب غنی شده با پوست مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که میزان جذب در افراد مصرف کننده افزایش قابل توجهی داشت(۱۹).

سوگی و همکاران اثر افزودن پودر دانه گوجه فرنگی، پودر روغن گیری شده دانه گوجه فرنگی و کنسانتره پروتئینی به دست آمده از دانه گوجه فرنگی به رژیم غذایی موش ها را مورد بررسی قرار دادند . وزن حیوانات مورد بررسی نسبت به نمونه کنترل افزایش قابل ملاحظه ای داشت(۱۵).

سوگی و همکاران پودر دانه روغن گیری شده گوجه فرنگی را به آرد گندم اضافه کرد ند و اثر آن را بر ویژگی های خمیر و نان حاصل مورد بررسی قرار داد ند .ثبات خمیر، جذب آب و مدت زمان بالا آمدن خمیر در مقایسه با نمونه کنترل افزایش نشان داد . علاوه بر این باعث افزایش حجم قرص نان، به بود بافت و تأخیر در بیاتی شد . خواص حسی نان حاوی ۱۰درصد کنسانتره پروتئین در مقایسه با نمونه کنترل مطلو ب تر بود(۱۷).

کینگ و زیدلر پودر تفاله گوجه فرنگی را به رژیم غذایی جوجه های گوشتی افزودند . هدف آنها از این بررسی افزایش مدت زمان ماندگاری گوشت جوجه ها از طریق متوقف کردن و یا کند کردن اکسید شدن لپیدهای موجود در گوشت به واسطه ترکیبات آنتی اکسیدانی محلول در چربی موجود در تفاله بود(۱۶).

دل وال و همکاران پودر تفاله گوجه فرنگی و پودر پوست گوجه فرنگی را به رب اضافه کرده و تغییر فاکتورهای تغذیه ای از جمله میزان فیبر، پروتئین، لیکوپن و روغن و ویژگی های فیزیکی همچون قوام و بریکس را در فراورده حاصل بررسی کردند .تمامی این موارد روند افزایشی داشتند(۱۸).

در تحقیقی که Olson و همکاران در سال ۲۰۰۸ بر روی اثر لیکوپن و عملکرد ایمنی مرغ های تخم گذار انجام دادند نشان داده شد که استفاده از لیکوپن تاثیری بر ایمنی مر غهای تخم گذار ندارد اما مقدار لیکوپن زرده افزایش پیدا کرده که به دنبال آن باعث مصرف لیکوپن از طریق تخم مرغ توسط مصرف کننده شده که خود نیز در جلوگیری از برخی سرطان ها از جمله سرطان پروستات نقش دارد(۲۲).

در تحقیقی دیگرHoffmann (۱۹۹۱) که بر روی بتا کاروتن و لیکوپن و پاسخ ایمنی انجام داده بود نشان داد که استفاده از لیکوپن باعث بهبود پاسخ ایمنی لمفوسی تها T و B می گردد .همچنین ,Lingen ۱۹۵۸ نشان داد تاثیر لیکوپن بر پاسخ ایمنی موش های آزمایشگاهی به باکتری pneumonia مقاومت موش های آزمایشگاهی به این باکتری را با تزریق لیکوپن، به میزان ۱۰۰۰ برابر افزایش می دهد .در تحقیقی که Panda در سال ۲۰۰۸ بر روی مکمل های ویتامین E و C انجام دادند نشان دادند که استفاده از ویتامین C باعث بهبود پاسخ ایمنی مرغ های تخم گذار به گلبو لهای قرمز خون گوسفند (SRBC) می شود .استفاده از تفاله گوجه فرنگی خشک در جیره های غذایی با نسبتهای متفاوت بر روی میزان خوراک مصرفی و وزن تخم و تولید تخم و نهایتا توده تخم با وجود تفاوت در بین تیمارها اثر معنیداری نداشت. می توان گفت که استفاده از تفاله گوجه فرنگی علاوه بر افزایش توده تخم، تامین بخشی از پروتئین ارزان قیمت جیره را نیز در بر دارد.

نتیجه گیری

تفاله گوجه فرنگی یکی از فراورده های جانبی صنایع رب گوجه فرنگی است که بسته به روش فرآوری و خصوصیات گوجه فرنگی خام، شامل نسبت های متفاوت پوست، بذر و مقادیر اندک گوشت گوجه فرنگی است. از لحاظ ترکیبات شیمیایی به جهت بالا بودن پروتئین خام آن که حاوی ۲۲ تا ۲۵ درصد پروتئین با لیزین بالا می باشد، می تواند به عنوان یک منبع پروتئینی ارزان قیمت در تغذیه دامهای اهلی مورد استفاده قرار گیرد. ترکیب شیمیایی تفاله گوجه فرنگی از نظر درصد رطوبت، پروتئین خام، چربی خام، عصاره عاری از نیتروژن، الیاف خام و خاکستر به ترتیب ۴/۲۸، ۲۴/۰۸، ۱۵/۷، ۳۲/۱۱، ۲۰/۷۸ و ۳/۰۵ می باشد.

منابع

۱. ۱-مظاهری تهرانی م، مرتضوی سع، ضیاءالحقحر، قندی ا،۰ ۱۳۸۶ . ویژگیهای کیفی در فرآوری گوجه فرنگی .جلد دوم. انتشارات مرز دانش.

۲. ۲-بصیری ش،۰ ۱۳۸۷ . لیکوپن آنتیاکسیدانی با ارزش در گوجه فرنگی.اولین کنگره ملی فناوری تولید و فرآوری گوجه فرنگی.مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد مقدس.

۳. ۳- عباسی ا، نیاکوثری م، فرشادفرش،۰ ۱۳۸۵ . معرفی روشهای مختلف استخراج لیکوپن از گوجه فرنگی و ضایعات کارخانجات فرآوری گوجه فرنگی .شانزدهمین کنگره ملی صنایع غذایی ایران .دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران.

4. Han HE and QunW, 2007. Study on the effect of ultrasonic on lycopene extraction. Journal of Science and Emerging Technologies 8: 107–117.

5. Davies, J. N. and G.E. Hobson. 1981. The constituents of tomato fruit: the influence of environment, nutrition, and genotype. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 15: 205-208.

6. Toor, R. K. and G. P. Savage. 2006. Effect of semi-drying on the antioxidant components of tomatoes. Food Chem.94: 90–97.

7. Sogi, D. S., R. Bahtia, S. K. Garg and A. S. Bawa. 2005. Biological evaluation of tomato waste seed meals and protein concentrate. Food Chem. 89: 53-56.

8. Cámara, M., M. Del Valle, M. E. Torija and C. Castilho. 2003. Fatty acid composition of tomato pomace.

9. Sa´nchez-Moreno, C., L. Plaza, B. Ancos and M. P. Cano. 2006. Nutritional characterisation of commercial traditional pasteurised tomato juices: carotenoids, vitamin C and radical-scavenging capacity. Food Chem. 98:749–756.

10. Anonymous. 2006.http://www.irna.com/fa/news/view/menu.

11. Canene-Adams, K., J. K. Cambell, S. Zaripheh, E. H. Jeffery and J. W. Erdman 2005. The tomato as a functional food. J. Nutr. 135: 1226-1229.

12. Friedman, M. 2002. Tomato glycoalkaloids: Role in the plant and in the diet. J. Agric. Food Chem. 50: 5751–5780.

13. Davies, J. N. and G.E. Hobson. 1981. The constituents of tomato fruit: the influence of environment, nutrition, and genotype. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 15: 205-208.

14. Sogi, D. S., S. K Garg and A. S. Bawa. 2006. Functional properties of seed meals and protein concentrates from tomato-processing waste. J. Food Sci. 68: 2997.

15. King, A. J. and G. Zeidler. 2004. Tomato pomace may be a good source of vitamin E in broiler diets. Cal. Agric. 58: 60-64.

16. Sogi, D. S., J. S. Sidhu, M. S. Arora, S. K. Garg and A. S. Bawa. 2002. Effect of tomato seed meal supplementation on the dough and bread characteristics of wheat (PBW 343) flour. Inter. J. Food Prop. 5: 563-571.

17. Del Valle, M., M. Cámara and M. A. E. Torija. 2003. Effect of pomace addition on tomato paste quality. Acta Hort.613: 399-405.

18. Sadler, G., J. Davis and D. Dezman. 1990. Rapid extraction of lycopene and β-carotene from reconstituted tomato paste and pink grapefruit homogenate. J. Food Sci. 55: 1460–1461.

19. Shi, J. and M. Le Maguer, Lycopene in tomatoes: chemical and physical properties affected by food processing. Crit Rev Food Sci Nutr, 2000. 40(1): p. 1-42.
20. J. B. Olson,* N. E. Ward,† and E. A. Koutsos*2, 2008. Lycopene Incorporation into Egg Yolk and Effects on Laying Hen Immune Function1, Poultry Science 87:2573–2580 doi:10.3382/ps.2008-00072.

21. Hoffmann- La Roche Znc, 1991. β -Carotene and the immune response, Proceedings of the Nutrition Society,50, 263-274

22. Panda, A. K., Ramarao, S. V., Raju, M. V. L. N. and Chatterjee, R. N., 2008. 'Effect of dietary supplementation with vitamins E and C on production performance, immune responses and antioxidant status of White Leghorn layers under tropical summer conditions', British Poultry Science,49: 5, 592 - 599.